

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ : B23P 15/00 // G02B 5/18 B01D 39/10, F28D 9/00		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 88/06941 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. September 1988 (22.09.88)		
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE88/00161		Sonnenleite 17, D-8913 Schondorf (DE). BRUNNER, Winfried [DE/DE]; Oskar von Miller Str. 25, D-8025 Unterhaching (DE). SIMON, Wolfgang [DE/DE]; Schuhmannstr. 14, D-8000 München 80 (DE).			
(22) Internationales Anmeldedatum: 17. März 1988 (17.03.88)		(74) Gemeinsamer Vertreter: KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE GMBH; Patente und Lizenzen, Weberstraße 5, D-7500 Karlsruhe (DE).			
(31) Prioritätsaktenzeichen: P 37 09 278.2		(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), BR, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.			
(32) Prioritätsdatum: 20. März 1987 (20.03.87)		(75) Erfinder und Erfinder/Anmelder (nur für US) : SCHUBERT, Klaus [DE/DE]; Geigersbergerstr. 54, D-7500 Karlsruhe (DE). BIER, Wilhelm [DE/DE]; Grabener Weg 10, D-7514 Eggental-Leopoldshafen (DE). LINDER, Gerd [DE/DE]; Stephan Lochner Weg 2, D-7500 Karlsruhe 31 (DE). SCHMID, Peter [DE/DE]; Waldperlacher Str. 11, D-8000 München 83 (DE). BICHLER, Peter [DE/DE];			
(33) Prioritätsland: DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>			
(71) Ansieder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE GMBH [DE/DE]; Weberstrasse 5, D-7500 Karlsruhe 1 (DE). MESSERSCHMIDT-BÖLKOW-BLOHM [DE/DE]; Postfach 80 11 69, D-8000 München 80 (DE).					
(72) Erfinder und Erfinder/Anmelder (nur für US) : SCHUBERT, Klaus [DE/DE]; Geigersbergerstr. 54, D-7500 Karlsruhe (DE). BIER, Wilhelm [DE/DE]; Grabener Weg 10, D-7514 Eggental-Leopoldshafen (DE). LINDER, Gerd [DE/DE]; Stephan Lochner Weg 2, D-7500 Karlsruhe 31 (DE). SCHMID, Peter [DE/DE]; Waldperlacher Str. 11, D-8000 München 83 (DE). BICHLER, Peter [DE/DE];					
(54) Title: PROCESS FOR MANUFACTURING FINE-STRUCTURED BODIES					
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON FEINSTRUKTURKÖRPERN					
(57) Abstract					
<p>A process for manufacturing fine-structured bodies (15a-15e) with several closely spaced channel-like perforations of highly uniform shape, dimensions and surface quality. Several grooves (3) of constant cross-section and given cross-sectional contour over their entire length are cut in the surface of incisable, preferably metallic sheets (1), and grooved or ungrooved sheets are superimposed and joined together. The process permits the manufacture of fine-structured bodies of this type using simple means to produce a plurality of closely spaced channel-like perforations of constant cross-section and given cross-sectional contour over their entire length in these bodies. The perforations may be of any cross-sectional shape and arrangement, within very wide limits, the dimensional precision of the cross-sections is of the order of a thousandth of a millimetre, and the smallest wall thicknesses between adjacent perforations are of the order of a hundredth of a millimetre for perforations of length greater than 1000 µm. The grooves are cut by diamond tools, so that the dimensional precision of their cross-section is approx. $\pm 1 \mu\text{m}$ for smallest wall thicknesses of approx. 15 µm and groove lengths of over 1000 µm.</p>					

(57) Zusammenfassung Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Feinstrukturkörpern (15a-15e) mit mehreren nahe beieinanderliegenden, kanalartigen Durchbrüchen von hoher Formgenauigkeit, Masshaltigkeit und Oberflächengüte, bei welchem in die Oberfläche zerspanbarer, vorzugsweise metallischer Folien (1) mehrere Nuten (3) mit über die Länge konstantem Querschnitt und definierter Querschnittskontur eingebracht werden, und bei welchem genutete oder genutete und ungenutete Folien übereinandergeschichtet und miteinander verbunden werden. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Feinstrukturkörpern der gattungsgemässen Art aufzuzeigen, das es gestattet, mit einfachen Mitteln eine Vielzahl eng benachbarter, kanalartiger Durchbrüche mit über die Länge konstantem Querschnitt, hoher Präzision und Oberflächengüte in diesen Körpern zu erzeugen, wobei die Querschnittsform und Anordnung der Durchbrüche in weiten Grenzen frei wählbar ist, die Formgenauigkeit der Querschnitte im Tausendstelmillimeter-Bereich, und die kleinsten Wandstärken zwischen benachbarten Durchbrüchen im Hundertstelmillimeter-Bereich liegen, dies bei Längen der Durchbrüche von mehr als 1000 µm. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Nuten spanabhebend mit Formdiamanten eingearbeitet werden, wobei die Formgenauigkeit der Nuten hinsichtlich ihrer Querschnittsabmessungen ca. $\pm 1 \mu\text{m}$ bei kleinsten Wandstärken von ca. 15 µm und Nutlängen von mehr als 1000 µm beträgt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
BJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

- 1 -

Verfahren zur Herstellung von Feinstrukturkörpern

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Feinstrukturkörpern gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Zur Herstellung von Wärmetauschern oder anderen Körpern mit feinen, genau kalibrierten Poren ist es bekannt, mit Rillen versehene Metallplatten übereinanderzustapeln (siehe DE-PS 32 39 933). Größere Rillen können mittels profiliertter Rollen eingearbeitet werden; feinere Rillen werden mittels Photoätzen eingebracht. Dabei werden z.B. in Kupferplatten von 0,5 mm Dicke 0,3 mm tiefe Rillen eingeätzt bei einer mittleren Rillenweite von etwa 0,68 mm (Chem. Eng. Res. Des., Vol. 64, July 1986, Seiten 295 und 296). Für manche Anwendungszwecke, wie z.B. bei Wärmerohren (Heat-Pipes) oder zur Realisierung von sehr hohen spezifischen Wärmeübertragungsflächen von 15-20.000 m² /m³ pro Austauschseite werden jedoch sehr viel feinere Strukturen gefordert. Auch haben die Rillenwände aufgrund des Ätzvorgangs eine relativ rauhe Oberfläche, was den Strömungswiderstand und die Gefahr von Ablagerungen erhöht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Feinstrukturkörpern der gattungsgemäßen Art aufzuzeigen, das es gestattet, mit einfachen Mitteln eine Vielzahl eng benachbarter, kanalartiger Durchbrüche mit über die Länge konstantem Querschnitt, hoher Präzision und Oberflächengüte in diesen Körpern zu erzeugen, wobei die Querschnittsform und die Anordnung der Durchbrüche in weiten Grenzen frei wählbar sind, die Formgenauigkeit der Querschnitte im Tausendstelmillimeter-Bereich, und die kleinsten Wandstärken zwischen benachbarten Durchbrüchen im Hundertstelmillimeter-Bereich liegen, dies bei Längen der Durchbrüche von mehr als 1000 μ m.

- 2 -

Zur Lösung dieser Aufgabe werden die im Kennzeichen von Anspruch 1 enthaltenen Maßnahmen vorgeschlagen. Die hierauf bezogenen Unteransprüche beinhalten vorteilhafte Ausgestaltungen dieser Lösung.

Mit der Erfindung lassen sich in den Feinstrukturkörpern mit hoher Maßhaltigkeit je nach Schliff des Formdiamanten neben runden auch vieleckige oder kreuzschlitzförmige Durchbrüche bis herab zu $40 \mu\text{m}$ Kantenlänge erzeugen. Durch die glatte Oberfläche wird die Gefahr von Ablagerungen beträchtlich reduziert; die mittlere Rauhtiefe der Oberfläche ist normalerweise kleiner $0,05 \mu\text{m}$.

Die so erhaltenen Feinstukturkörper besitzen bei einer optischen Transparenz größer 50 % eine spezifische Oberfläche von ca. 20 000 bis 40 000 m^2/m^3 , wobei die Tiefe der Körper praktisch frei bestimmbar ist. Somit ergibt sich eine Vielzahl von möglichen Anwendungsgebieten. Bereits genannt wurden Wärmetauscher für Flüssigkeiten und Gase. Darunter fallen auch sogenannte Heat-Pipes zum Kühlen oder Heizen von Mikro-Bauelementen.

Weitere Anwendungsgebiete sind mechanische Feinfilter, aber auch optische Gitter, beispielsweise Röntgenlichtspeicherfolien.

Die nunmehr mögliche Herstellung von exakt definierbaren Querschnittsformen im μm -Bereich erschließt auch neue Anwendungen bei der Fertigung von Fäden, Drähten etc.. Konkrete Beispiele hierfür sind Spinndüsenplatten. Aufgrund der großen spezifischen Oberfläche eignen sich erfindungsgemäß hergestellte Strukturen auch als Katalysatorträger oder als Trägerflächen für Mikroorganismen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnungen erläutert:

- 3 -

Die Figur 1 zeigt eine über den Dorn einer Drehmaschine gespannte Folie während der Bearbeitung;

die Figur 2 zeigt eine auf einen X-Y-Tisch aufgespannte Folie während der Bearbeitung;

die Figur 3 zeigt einen aus gestapelten Folien bestehenden Feinstrukturkörper mit rechteckigen Durchbrüchen;

die Figur 4 zeigt einen aus gestapelten Folien bestehenden Feinstrukturkörper mit runden Durchbrüchen;

die Figur 5 zeigt einen Feinstrukturkörper mit kreuzschlitzförmigen Durchbrüchen;

die Figuren 6a/6b zeigen einen Feinstrukturkörper als Kreuzstromwärmetauscher;

die Figur 7 zeigt einen Feinstrukturkörper mit Durchbrüchen, die einen "birnenförmigen" Querschnitt haben.

Gemäß Figur 1 ist eine metallische Folie 1 um den Dorn 2 einer Drehmaschine gespannt, so daß die Nuten 3 mit dem Formdiamanten 4a mittels eines Feinstellvorschubs (Pfeile A, B) nacheinander eingebracht werden können. Die Folie 1 ist an ihren Stoßkanten 5 überlappend miteinander verbunden, z.B. durch Schweißung, wobei der Bereich der Schweißung mittles einer Spannvorrichtung 7 in eine Ausnehmung 6 des Dornes 2 der Drehmaschine hineingedrückt ist, wobei auch die Spannvorrichtung 7 innerhalb dieser Ausnehmung 6 liegt.

Gemäß Figur 2 ist die Folie 1 auf einem Bearbeitungstisch 8 mit Hilfe einer Vakuumspannvorrichtung 9, bestehend aus einer geschliffenen Sintermetallplatte 10 aufgespannt, die an eine Vakuumleitung 11 angeschlossen ist. Der Bearbeitungstisch 8 kann in zwei zueinander senkrechten Richtungen (XY) gegenüber

- 4 -

einem auf einer Frässpindel 12 fixierten Formdiamanten 4b bewegt werden, der in Z-Richtung verstellbar ist. Anstelle der in Figur 2 dargestellten Horizontal-Fräsanordnung mit Frässpindel 12 können der oder die Formdiamanten 4b auch an einem Räumwerkzeug angeordnet sein. Die kinematische Zuordnung von Werkzeug und Werkstück ist ebenfalls nur beispielhaft, das Fräsmesser oder Räumwerkzeug kann ebenfalls in X- und/oder Y-Richtung beweglich sein, auch der Bearbeitungstisch 8 könnte in Z-Richtung verfahrbar sein.

Nach dem Einarbeiten der Nuten 3 wird die Folie 1 in vorzugsweise rechteckige Abschnitte 13 gewünschter Länge und Breite zerschnitten. Diese Abschnitte 13 bilden gemäß Figur 3 durch Stapelung den gewünschten Feinstrukturkörper 15a, bei dem die Durchbrüche 14a beispielhaft aus rechteckigen Kanälen mit einer Kantenlänge bis herab zu $20 \mu\text{m}$ bei einer Wandstärke von ca. $15 \mu\text{m}$ bestehen. Damit lässt sich eine Anzahl von mehr als 10.000 Kanälen pro cm^2 Querschnittsfläche erzielen.

Gemäß Figur 4 ist es auch möglich, die Durchbrüche 14b rund zu gestalten, indem Folien mit halbkreisförmigen Nuten jeweils spiegelbildlich gestapelt werden.

Gemäß Figur 5 erhalten die Durchbrüche 14c eine kreuzschlitzförmige Struktur, indem ein Teil der Folien mit zwei rechteckigen Formdiamanten (mit einem breiten und einem schmalen) nacheinander bearbeitet wird; danach werden diese Folien jeweils spiegelbildlich mit einfach bearbeiteten Folien zusammengefasst.

Stapelt man die Folien 1 hinsichtlich ihrer Nutenausrichtung abwechselnd um 90° gegeneinander versetzt, so entsteht gemäß Figur 6a ein Feinstrukturkörper 15d, der als Kreuzstromwärmetauscher einsetzbar ist. Figur 6b zeigt einen Ausschnitt dieses Feinstrukturkörpers in vergrößertem Maßstab.

- 5 -

Bearbeitet man die Folien mit auf einem Räumwerkzeug angebrachten Formdiamanten, indem man zunächst eine rechteckige Nut einarbeitet und sodann den unteren Teil der Nutwände mit z.B. halbkreisförmigen Formdiamanten bearbeitet, so erhält man gem. Figur 7 einen Feinstrukturkörper 15e mit "birnenförmigen" Nutquerschnitten. Dieser Körper zeigt anschaulich, daß die Querschnittsform der Kanäle bzw. der Kanalwände praktisch frei vorgebar ist, wobei auch Hinterschnitte erzeugbar sind bzw. Nutquerschnittsformen, bei denen eine oder beide Nutwände oder ein Teil der Wände konkav oder konvex ausgebildet sind.

Die gestapelten Folien 1 können zwischen Deckplatten in bekannter Weise zusammengefaßt gehalten sein. Außerdem ist es auch möglich, die übereinandergeschichteten Folien 1 durch Kleben, Löten oder Schweißen, vorzugsweise Diffusionslöten oder - schweißen miteinander zu verbinden. Neben den dargestellten Querschnittsformen sind selbstverständlich auch andere, z.B. trapez- oder sechseckförmige Querschnitte realisierbar. An Stelle von metallischen Folien können auch solche aus anderen zerspanbaren Materialien verwendet werden wie z.B. Kunststoffe oder Halbleiter.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von Feinstrukturkörpern wie Wärmetauscher, mechanische Feinfilter oder optische Gitter mit mehreren nahe beieinanderliegenden, kanalartigen Durchbrüchen von hoher Formgenauigkeit, Maßhaltigkeit und Oberflächengüte, bei welchem in die Oberfläche zerspanbarer, vorzugsweise metallischer Folien mehrere Nuten mit über die Länge konstantem Querschnitt eingebracht werden, und bei welchem die genuteten oder die genuteten und ungenutete Folien übereinandergeschichtet und miteinander verbunden werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (3) spanabhebend mit Formdiamanten (4a, b) eingearbeitet werden, und daß bei Nutlängen von mehr als 1000 µm die Formgenauigkeit der Nuten hinsichtlich der Nutbreite ca. $\pm 1 \mu\text{m}$ bei kleinsten Stegbreiten von ca. 15 µm beträgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zu nutende Folie (1) um den zylindrischen Dorn (2) einer Drehmaschine gespannt wird, indem ihre quer zur Nutrichtung verlaufenden Stoßkanten (5) radial innerhalb des kleinsten zu bearbeitenden Durchmessers in einer axialen Ausnehmung (6) des Dorns (2) festgehalten werden (Spannvorrichtung 7), und daß die Nuten mittels eines als Drehwerkzeug ausgeführten Formdiamanten (4a) eingearbeitet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zu nutende Folie (1) auf die geschliffene Sintermetallplatte (10) einer Vakuumvorrichtung (9) gespannt wird, und daß die Bearbeitung mittels eines oder mehrerer Formdiaman-

- 7 -

ten (4b) erfolgt, welche an einem Fräser- oder Räumwerkzeug angeordnet sind.

4. Verfahren nach einem der der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die übereinandergeschichteten Folien (1) durch Diffusionslöten oder- schweißen miteinander verbunden werden.

- 8 -

Bezugszeichenliste:

- 1 Folie
- 2 Dorn
- 3 Nuten
- 4a,b Formdiamant
- 5 Stoßkanten
- 6 Ausnehmung
- 7 Spannvorrichtung
- 8 Bearbeitungstisch
- 9 Vakuumspannvorrichtung
- 10 Sintermetallplatte
- 11 Vakuumleitung
- 12 Frässpindel
- 13 Abschnitte
- 14a,b,c,d Durchbrüche
- 15a,b,c,d Feinstrukturkörper

1 / 4

Fig. 1

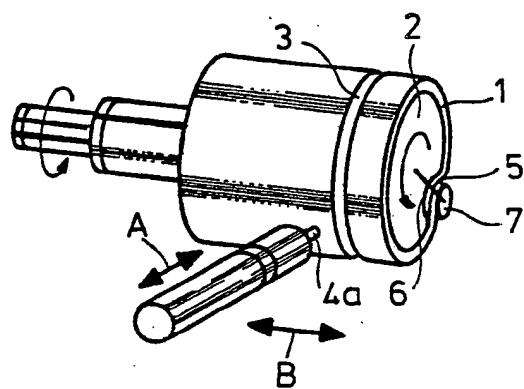
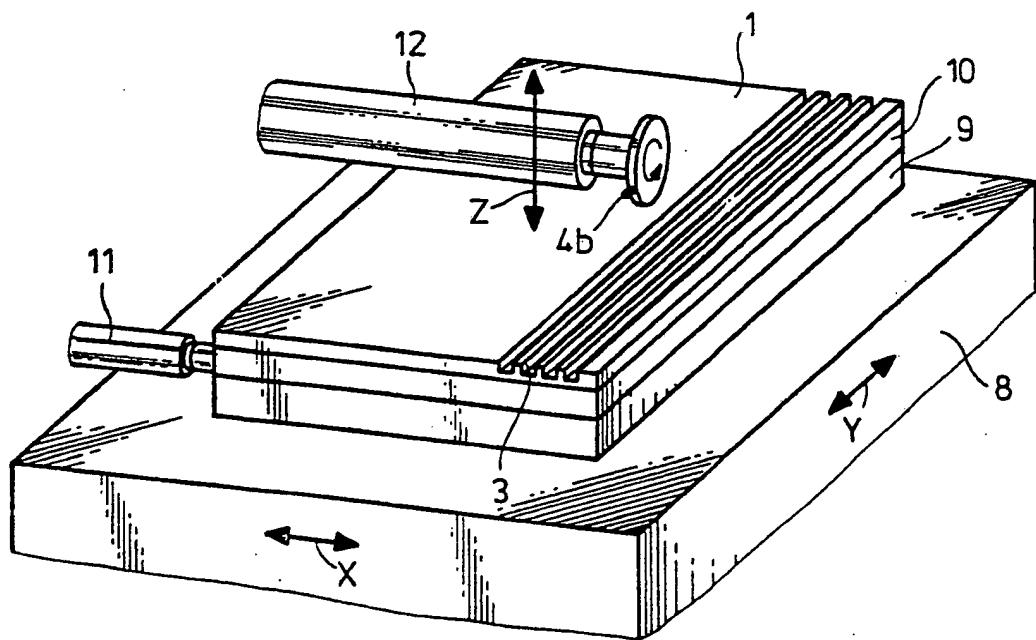


Fig. 2



2 / 4

Fig. 3

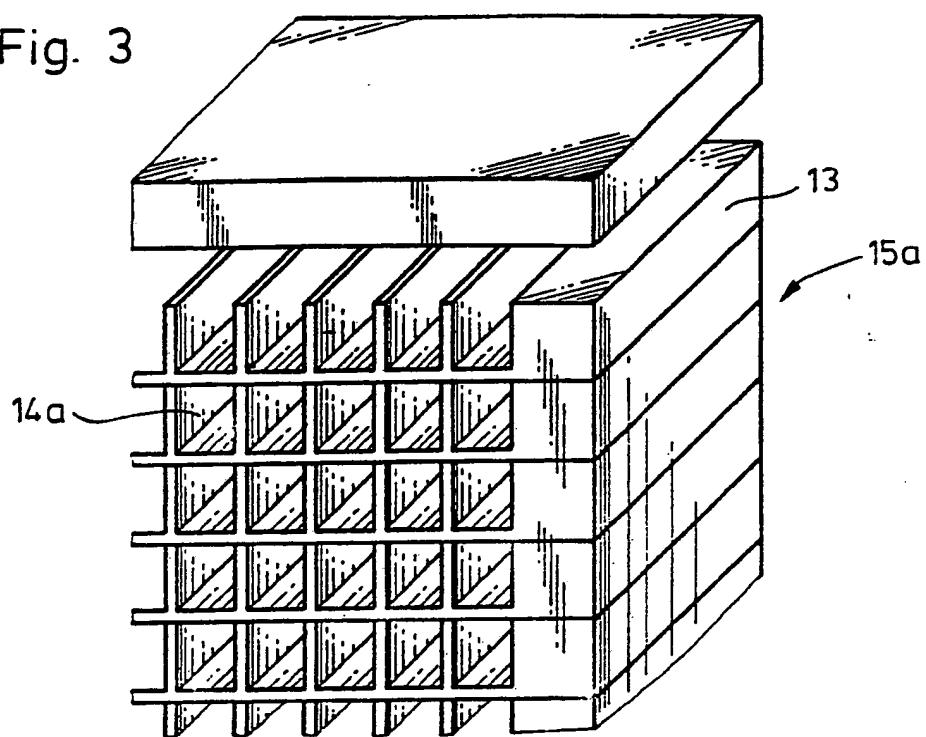
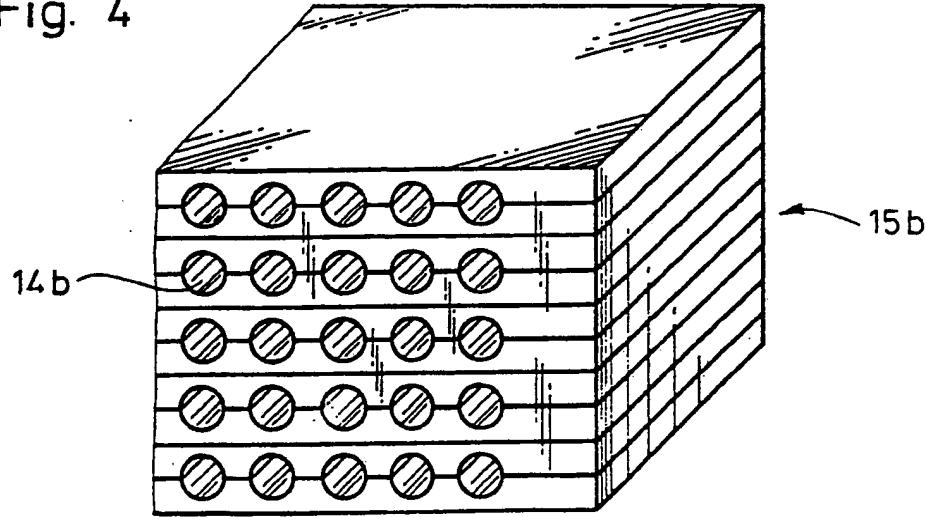


Fig. 4



3 / 4

Fig. 5

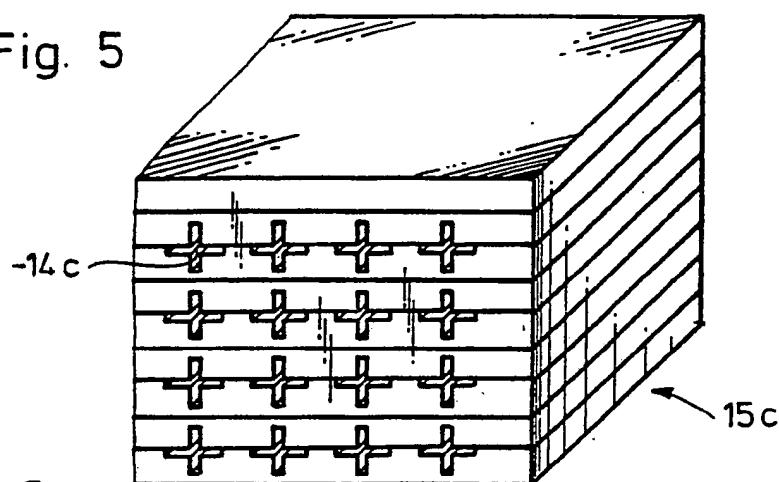


Fig. 6a

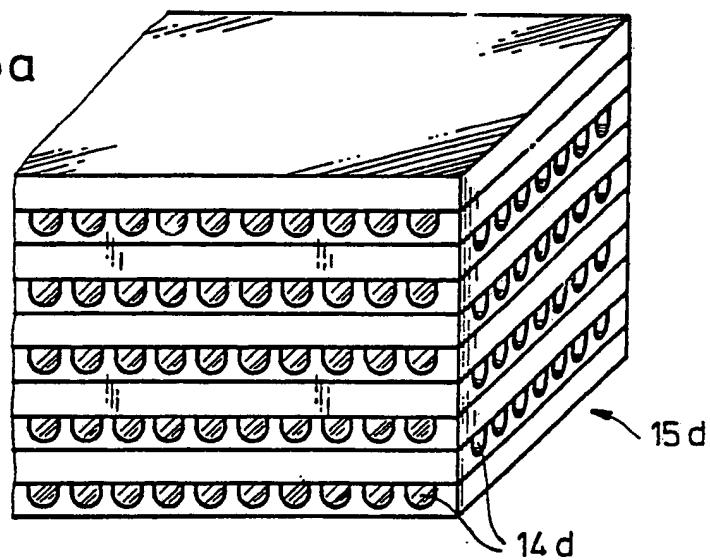
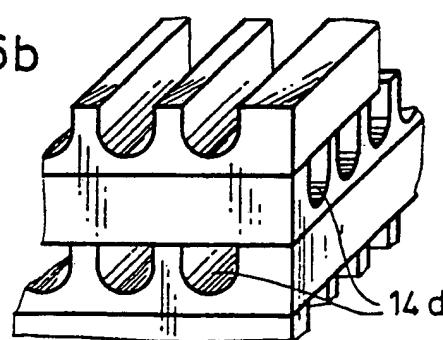
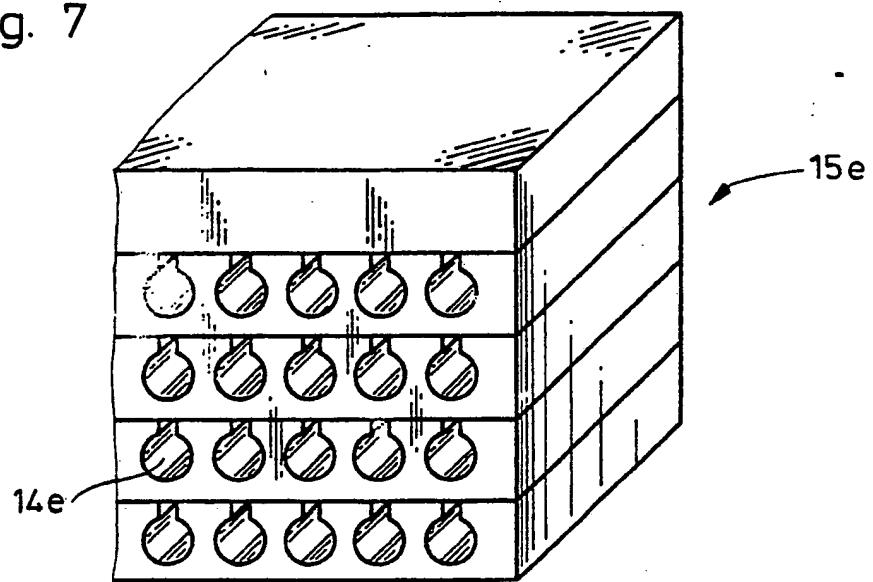


Fig. 6b



4.1.4

Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/DE 88/00161

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all)¹

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int.Cl.⁴ B23P 15/00; // G02B 5/18; B01D 39/10; F28D 9/00

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched⁷

Classification System	Classification Symbols
Int.Cl. ⁴	B23P;F28D;G02B;B01D

Documentation Searched other than Minimum Documentation
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched⁸

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT⁹

Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	US, A, 4277966 (RAYTHEON CO.) 14 July 1981 see column 2, lines 15-59	1, 3
A	---	4
A	FR, A, 2279514 (VARIAN TECHTRON) 20 February 1976 see page 1, lines 14-26 ---	1
A	US, A, 1662870 (STANCLIFFE ENG. CORP.) 20 March 1928	

* Special categories of cited documents:¹⁰

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search 14 June 1988 (14.06.88)	Date of Mailing of this International Search Report 08 July 1988 (08.07.88)
International Searching Authority EUROPEAN PATENT OFFICE	Signature of Authorized Officer

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. DE 8800161
SA 21261

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 24/06/88. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US-A- 4277966	14-07-81	Keine		
FR-A- 2279514	20-02-76	DE-A- 2533186 AU-A- 8313075 JP-A- 51072800	05-02-76 20-01-77 23-06-76	
US-A- 1662870		Keine		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 88/00161

I. KLASSEFAKTION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶ <small>Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC</small> <small>Int. Cl. 4 B 23 P 15/00; // G 02 B 5/18; B 01 D 39/10; F 28 D 9/00</small>																	
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; padding: 2px;">Klassifikationssystem</td> <td style="width: 60%; padding: 2px; text-align: center;">Recherchierter Mindestprüfstoff⁷</td> <td style="width: 25%; padding: 2px; text-align: center;">Klassifikationssymbole</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Int. Cl. 4</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">B 23 P; F 28 D; G 02 B; B 01 D</td> <td style="padding: 2px;"></td> </tr> </table>			Klassifikationssystem	Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷	Klassifikationssymbole	Int. Cl. 4	B 23 P; F 28 D; G 02 B; B 01 D										
Klassifikationssystem	Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷	Klassifikationssymbole															
Int. Cl. 4	B 23 P; F 28 D; G 02 B; B 01 D																
<small>Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen⁸</small>																	
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Art*</th> <th style="width: 70%;">Kennzeichnung der Veröffentlichung¹¹, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile¹²</th> <th style="width: 20%;">Betr. Anspruch Nr.¹³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US, A, 4277966 (RAYTHEON CO.) 14. Juli 1981, siehe Spalte 2, Zeilen 15-59</td> <td style="text-align: center;">1,3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>FR, A, 2279514 (VARIAN TECHTRON) 20. Februar 1976, siehe Seite 1, Zeilen 14-26</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US, A, 1662870 (STANCLIFFE ENG. CORP.) 20. März 1928</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; border-top: 1px dashed black; border-bottom: 1px dashed black;">-----</td> </tr> </tbody> </table>			Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³	X	US, A, 4277966 (RAYTHEON CO.) 14. Juli 1981, siehe Spalte 2, Zeilen 15-59	1,3	A	FR, A, 2279514 (VARIAN TECHTRON) 20. Februar 1976, siehe Seite 1, Zeilen 14-26	4	A	US, A, 1662870 (STANCLIFFE ENG. CORP.) 20. März 1928	1	-----		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³															
X	US, A, 4277966 (RAYTHEON CO.) 14. Juli 1981, siehe Spalte 2, Zeilen 15-59	1,3															
A	FR, A, 2279514 (VARIAN TECHTRON) 20. Februar 1976, siehe Seite 1, Zeilen 14-26	4															
A	US, A, 1662870 (STANCLIFFE ENG. CORP.) 20. März 1928	1															

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰ : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist																	
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist																	
IV. BESCHEINIGUNG <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;">Datum des Abschlusses der internationalen Recherche</td> <td style="width: 50%; padding: 2px;">Absendeadatum des internationalen Recherchenberichts</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">14. Juni 1988</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">08 JUL 1988</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Internationale Recherchenbehörde</td> <td style="padding: 2px;">Unterschrift des bevoilichtigten Bediensteten</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Europäisches Patentamt</td> <td style="padding: 2px; text-align: right;">P.C.G. VAN DER PÜTTEN</td> </tr> </table>			Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendeadatum des internationalen Recherchenberichts	14. Juni 1988	08 JUL 1988	Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevoilichtigten Bediensteten	Europäisches Patentamt	P.C.G. VAN DER PÜTTEN							
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendeadatum des internationalen Recherchenberichts																
14. Juni 1988	08 JUL 1988																
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevoilichtigten Bediensteten																
Europäisches Patentamt	P.C.G. VAN DER PÜTTEN																

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

DE 8800161
SA 21261

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 24/06/88
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
US-A- 4277966	14-07-81	Keine			
FR-A- 2279514	20-02-76	DE-A- 2533186 AU-A- 8313075 JP-A- 51072800	05-02-76 20-01-77 23-06-76		
US-A- 1662870		Keine			